

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-143429

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月28日

(51) Int.Cl.⁶

G 0 9 G 3/30

識別記号

F I

G 0 9 G 3/30

J

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平9-323795

(22) 出願日 平成9年(1997)11月10日

(71) 出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 石塚 真一

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ

イオニア株式会社総合研究所内

(72) 発明者 坂本 強

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号 パ

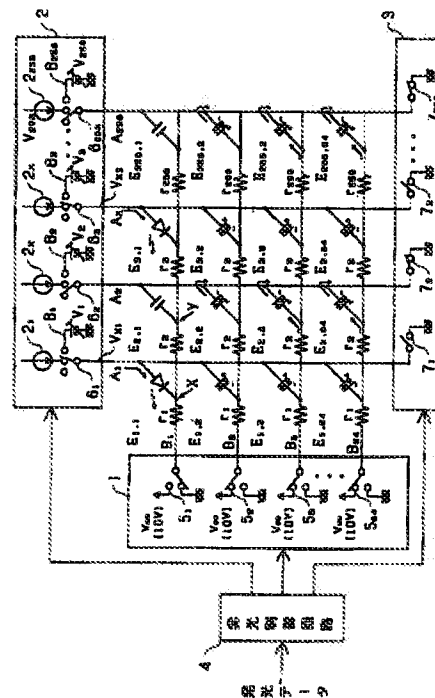
イオニア株式会社総合研究所内

(54) 【発明の名称】 発光ディスプレイ及びその駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 駆動電流の供給開始から発光するまでの立ち上がり速度が速く、高速走査を行うことができる発光ディスプレイ及びその駆動装置を提供すること。

【解決手段】 マトリックス状に配置した複数の陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、陽極線と陰極線のいずれか一方を走査線にするとともに他方をドライブ線とし、走査線を所定周期で走査しながら、該走査と同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした単純マトリックス駆動方式からなる発光ディスプレイ及びその駆動方法において、任意の走査線の走査が終了し次の走査線の走査に切り換わるまでの期間に、すべての素子にオフセット電圧を印加してこれらを充電するように構成した。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マトリックス状に配置した複数の陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、前記陰極線と陽極線のいずれか一方を走査線にするとともに他方をドライブ線とし、走査線を所定周期で走査しながら、該走査と同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした単純マトリックス駆動方式からなる発光ディスプレイの駆動方法において、任意の走査線の走査が終了し次の走査線の走査に切り換わるまでの期間に、前記発光素子にオフセット電圧を印加してこれを充電するようにしたことを特徴とする発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項 2】 前記オフセット電圧は、前記走査線を接地するとともに前記ドライブ線を前記駆動源とは異なる電圧源に接続することにより前記発光素子に印加されることを特徴とする請求項 1 に記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項 3】 前記オフセット電圧は、前記走査線の発光素子と前記走査線の端部の間の抵抗分における降下電圧に相当する値に決められることを特徴とする請求項 1 ないしは 2 に記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項 4】 前記オフセット電圧は、前記発光素子と前記走査線の端部との間の抵抗の大きさに対応して設定されることを特徴とする請求項 1 ないしは 2 に記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項 5】 前記複数の走査線のうち走査がなされていない線にはバイアス電圧を印加するとともに、前記複数のドライブ線のうちドライブされていない線は接地するようにしたことを特徴とする請求項 1 ないしは 4 に記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項 6】 前記発光素子は寄生容量を有する有機 EL 素子であることを特徴とする請求項 1 ないしは 5 に記載の発光ディスプレイの駆動方法。

【請求項 7】 マトリックス状に配置した複数の陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、前記陽極線と陰極線のいずれか一方を走査線にするとともに他方をドライブ線とし、走査線を所定周期で走査しながら、該走査と同期して所望のドライブ線を駆動することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした単純マトリックス駆動方式からなる発光ディスプレイであって、前記走査線の各々はバイアス電圧を印加するバイアス電圧印加手段とグラウンドのいずれか一つに接続可能とされ、前記陽極線の各々は、前記発光素子に駆動電流を供給する定電流源と、発光素子にオフセット電圧を印加する電圧源とグラウンドのいずれか一つに接続可能とされることを特徴とする発光ディスプレイ。

【請求項 8】 任意の走査線の走査が終了し次の走査線

の走査に切り換わるまでの期間に、前記複数のドライブ線を前記電圧源に接続するとともに前記走査線をグラウンドに接続して、前記発光素子を充電するようにしたことを特徴とする請求項 7 に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 9】 前記オフセット電圧は、前記走査線の発光素子と前記走査線の端部の間の抵抗分における降下電圧に相当する値に決められることを特徴とする請求項 7 ないしは 8 に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 10】 前記電圧源は可変電圧源であるとともに、次に走査される陰極線に接続されたすべての発光素子の発光状況に応じてこれら発光素子の各々に印加するオフセット電圧を決定するオフセット電圧決定手段と、該オフセット電圧決定手段により決定されたオフセット電圧を印加するように前記可変電圧源の供給電圧値を制御する電圧制御手段とを備えたことを特徴とする請求項 9 に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 11】 前記オフセット電圧は、前記発光素子と前記走査線の端部との間の抵抗の大きさに対応して設定されることを特徴とする請求項 7 ないしは 8 に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 12】 前記走査線の走査期間において、走査がなされていない線には前記バイアス電圧印加手段を接続するとともに、ドライブがなされていない線は前記グラウンドに接続するようにしたことを特徴とする請求項 7 ないしは 11 に記載の発光ディスプレイ。

【請求項 13】 前記発光素子は容感性を有する有機 EL 素子であることを特徴とする請求項 7 ないしは 12 に記載の発光ディスプレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機 EL（エレクトロミネッセンス）等の発光素子を用いた発光ディスプレイ及びその駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、有機 EL 表示装置はバックライトを必要としない自発光型表示装置として注目されている。有機材の開発が進み長寿命化が実現し、薄型で高効率発光であり、バックライトを含めた低消費化が可能であることから、画面のより高精細化、より大型化の開発が盛んである。この有機 EL 素子は容感性を有する素子であるため、マトリクスディスプレイの駆動方法として広く採用されている単純マトリクス駆動方式を行う場合において、発光素子の寄生容量に電荷が充電され、この電荷の影響で素子の発光が不十分になるという問題がある。この問題について以下に具体的に説明する。

【0003】図 6 に示す駆動方法は、単純マトリクス駆動方式と呼ばれるもので、陽極線 A1 ～ A256 と陰極線 B1 ～ B64 をマトリクス（格子）状に配置し、このマトリクス状に配置した陽極線と陰極線の各交点位置に接続された発光素子 E1.1 ～ E256.64 を接続し、この

陽極線または陰極線のいずれか一方を一定の時間間隔で順次選択して走査するとともに、この走査に同期して他方の線を駆動源としての定電流源 21 ~ 2256 でドライブしてやることにより、任意の交点位置の発光素子を発光させるようにしたものである。尚、この定電流源 21 ~ 2256 からは、駆動電流として一定電流 I が供給される。

【0004】例えば、図 6 は 2 つの発光素子 E1,1 と E2,1 を点灯させた場合の例であり、走査スイッチ 51 が 0V 側に切り換えられ、陰極線 B1 が走査されている。他の陰極線 B2 ~ B64 には、走査スイッチ 52 ~ 564 により逆バイアス電圧 Vcc (10V) が印加されている。この逆バイアス電圧は、定電流源 21 ~ 2256 から供給される電流が走査されていない陰極線に流れ込むことを防止するために印加されるものであって、その電圧値 Vcc は、発光素子を所望の瞬時輝度で発光させるために発光素子間に印加する電圧値、即ち、発光素子が一端に定電流源、他端にアースを接続されて駆動されているときの発光素子の印加電圧とほぼ同一とされることが望ましい。

【0005】また、陽極線 A1 と A2 には、ドライブスイッチ 61 と 62 によって定電流源 21、22 が接続され、シャントスイッチ 71 と 72 は開放されている。他の陽極線 A3 ~ A256 に対して、定電流源 23 ~ 2256 は開放され、シャントスイッチ 73 ~ 7256 はアース電位が与えられている。従って、図 6 の場合、発光素子 E1,1 と E2,1 が順方向にバイアスされ、定電流源 21 と 22 から図中矢印で示すように駆動電流が流れ込み、2 つの発光素子 E1,1、E2,1 のみが発光している。尚、図示される走査スイッチ 51 ~ 564、ドライブスイッチ 61 ~ 6256、シャントスイッチ 71 ~ 7256 は発光データが入力される発光制御回路 4 によって動作を制御されるものである。

【0006】また、陰極線 B2 ~ B64 と陽極線 A1、A2 の交点位置に接続された各発光素子は、一方の端子に走査スイッチ 52 ~ 564 により逆バイアス電圧が印加され、他方の端子に定電流源 21、22 から逆バイアス電圧と略同一の電圧が供給されているので、各発光素子には電流が流れない。従って、各発光素子の寄生容量に電荷が充電されることがない。また、陰極線 B2 ~ B64 と陽極線 A3 ~ A256 の交点位置に接続された各発光素子には逆バイアス電圧が印加されているので、発光素子に有する寄生容量 (ハッチングされたコンデンサ) は、それぞれ図に示すような逆方向の電荷が充電された状態 (素子の陰極側の電位が高くなる状態) となっている。

【0007】このように寄生容量に逆方向の電荷が充電された状態で次の発光素子を発光すべく陰極線を走査すると、発光素子が発光するまでの立ち上がりが遅くなり、高速走査が行えないという問題が生じる。これについて図 7 を基に説明する。図 7 は、図 6 のうち陽極線 A

3 に接続された発光素子 E3,1 ~ E3,64 の部分だけを示すものであり、(A) は陰極線 B1 を走査する状態、

(B) は陰極線 B2 を走査する状態を示している。ここで、陰極線 B1 を走査するときは発光素子 E3,1 の発光を行わず、陰極線 B2 を走査するときは発光素子 E3,2 を発光する場合を考える。

【0008】(A) に示すように、陰極線 B1 の走査時に陽極線 A3 がドライブされていない場合には、現在走査中の陰極線 B1 につながれた発光素子 E3,1 を除く他の発光素子 E3,2 ~ E3,64 の寄生容量は、各陰極線 B2 ~ B64 に与えられた逆バイアス電圧 Vcc によって図示の向きに充電されている。次に (B) に示すように、走査が陰極線 B2 に移った際に、発光素子 E3,2 を発光させるために陽極線 A3 をドライブすると、発光させるべき発光素子 E3,2 の寄生容量が充電されるだけでなく、他の陰極線 B3 ~ B64 に接続された発光素子 E3,3 ~ E3,64 の寄生容量に対しても矢印で図示するように電流が流れ込んで充電が行われる。

【0009】ところで、発光素子は、その両端電圧に応じて発光輝度に変化する特性を持っており、両端電圧が規定値まで立ち上がらないと、定常状態での発光 (所望の瞬時輝度での発光) を行うことができない。従来の駆動方法の場合、図 7 (A)、(B) に示したように、陰極線 B2 に接続された発光素子 E3,2 を発光させるために陽極線 A3 をドライブすると、発光させるべき発光素子 E3,2 の寄生容量だけでなく、陽極線 A3 に接続された他の発光素子 E3,3 ~ E3,64 に対しても充電が行われるため、発光されるべき発光素子 E3,2 の寄生容量の充電には時間を要することとなり、陰極線 B2 につながれた発光素子 E3,2 の両端電圧を早急に規定値まで立ち上がることができない。このため、従来の駆動方法は、発光するまでの立ち上がりが遅く、高速走査が不可能であった。

【0010】この問題を解決する方法として本出願人は特願平 8-38393 号公報において以下の駆動方法を提案している。これは図 8 に示すように、走査が終了し次の陰極線に走査が移るまでの間に、すべてのドライブスイッチ 61 ~ 6256 をオフにし、すべての走査スイッチ 51 ~ 564 とすべてのシャントスイッチ 71 ~ 7256 を 0V 側に切り換え、陽極線 A1 ~ A256 と陰極線 B1 ~ B64 のすべてを一旦 0V でシャントし、0V によるリセットをかけることにより、発光素子の寄生容量の電荷を放電するように制御する駆動方法である。

【0011】この駆動方法によれば、陰極線 B1 の走査中に、発光素子 E3,2 ~ E3,64 の寄生容量に逆バイアス電圧 Vcc によって充電されていた電荷が、陰極線 B2 の走査に移行する前には放電されるため、陰極線 B2 に走査が移行した瞬間は図 9 に示す状態となる。このときすべての発光素子の寄生容量の電荷は 0 とされているので、次に発光させるべき発光素子 E3,2 には、図 9 に示

す複数のルートから電流が流れ込み寄生容量は急速に充電される。これにより、発光素子E3,2の発光の立ち上がりを早くすることができる。

【0012】また、図10及び図11は他の駆動方法を示したもので、先の駆動方法と異なる点はリセットの方法である。この駆動方法では、ドライブスイッチ61～6256に3接点の切替スイッチを用い、第1の接点は開放とし、第2の接点は定電流源21～2256に、第3の接点は電源電圧 $V_{cc}=10V$ にそれぞれ接続されている。例えば、発光素子E1,1とE2,1を発光させる場合の回路状態は、図10に示すように図6に示した場合と同一であり、説明は省略する。2つの発光素子E1,1、E2,1を発光させ、次の発光素子を発光させるため陰極線B2を走査する前に、図11に示すようにすべてのシャントスイッチ71～7256をオフするとともに、すべての走査スイッチ51～564を逆バイアス電圧側に切り換え、すべてのドライブスイッチ61～6256を第3の接点側に切り換える。

【0013】すると、すべての陽極線A1～A256とすべての陰極線B1～B64が定電圧源でシャントされることになり、すべての発光素子の寄生容量に充電されていた電荷が一瞬に放電される。即ち、上記2種類の駆動方法は、任意の陰極線の走査が終了し次の陰極線に走査が移るまでの間に、すべての発光素子を一旦リセットすることで発光素子の寄生容量に充電されている電荷を放電するものであり、次に発光させる発光素子への駆動電流の供給開始から発光するまでの立ち上がり速度を速くさせ、高速走査を行うようにした駆動方法である。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】ところで、表示パネルの大型化や高精細化が進むと、発光素子の素子数が増加し、これらを配線するための陰極線や陽極線が長くなり、且つ細くなる。陰極線は金属によって形成されているので、通常、小さな抵抗値を持っているが、陰極線や陽極線が長くなり、且つ細くなるとその抵抗値が大きくなる。上述した駆動方法は陰極の抵抗値については考慮していないものであるが、この抵抗値が大きくなると以下に述べる無視できない問題が生じる。これについて図12を基に説明する。尚、図12は図6の一部を抜き出したものである。

【0015】同図において、走査スイッチ51～564と発光素子E1,1～E1,64の間の陰極線B1～B64の抵抗値 r_1 はほぼ0とみなせるが、陰極線の抵抗値は走査スイッチ51～564から遠くなるに従って大きくなり、走査スイッチ51～564と発光素子E256,1～E256,64の間においてその抵抗値 r_{256} は最大となる。ここで、上述したリセット動作により各発光素子の寄生容量の電荷が放電され、走査が陰極線B1からB2に移動されるとともに、発光素子E1,2とE2,256を発光をさせるべく陽極線A1とA256が定電流源21、2256に接続され

る場合を考える。

【0016】まず発光素子E1,2は、走査が切り換ると直ちに発光素子E1,1、E1,3～E1,64側から電流が流れ込むが、このとき発光素子E1,2と走査スイッチ52間の陰極線B2の抵抗値はほぼ0であるので、陰極線B2の抵抗による電圧降下はない。よって、発光素子E1,2の両端に印加される電圧は直ちにほぼ V_{cc} となりそれに相当する電荷が充電される。これにより、発光素子E1,2の両端電圧を所望の規定値である V_{cc} まで立ち上げることができ、直ちに所望の瞬時輝度での発光を行うことができる。ところが、発光素子E256,2は、走査が切り換り発光素子E256,1、E256,3～E256,64側から電流が流れ込んだとき、陰極線B2の抵抗 r_{256} によって電圧降下 V_{256} が生じる。

【0017】よって、発光素子E256,2の両端にかかる電圧は $V_{cc}-V_{256}$ となり、それに相当する電荷だけが充電されることとなる。従って、走査が切り替った直後は、発光させるべき発光素子E256,2の両端電圧は所定値に到達していないので、所望の瞬時輝度で発光を行える状態にはならない。しかも所望の瞬時輝度で発光させるためには、その両端電圧が所定値 V_{cc} になるまで定電流源2256から供給される電流を充電しなければならないが、そのためには陽極線A256の電位が $V_{cc}+V_{256}$ に到達するまで発光素子E256,1～E256,64のすべてに充電を行わなければならない、相当の時間を要することとなる。このように、発光素子E256,2はその選択期間において十分な発光輝度を得ることができず、また発光素子E1,2との輝度差も生じるため、画面が見にくくなる。

【0018】以上説明したとおり、陰極線の抵抗分により、走査スイッチ51～564から離れたところに位置する素子は近いところに位置する素子に比べて十分な発光輝度が得られず、表示パネルは発光輝度が不均一なものとなってしまふ。本発明は、上述した問題点に鑑みてなされたものであり、各素子の発光輝度が均一な表示パネルを実現することのできる発光ディスプレイ及びその駆動方法を提供することを目的とする。

【0019】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明は、マトリクス状に配置した複数の陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、陰極線と陽極線のいずれか一方を走査線にするとともに他方をドライブ線とし、走査線を所定周期で走査しながら、該走査と同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子が発光させるようにした単純マトリクス駆動方式からなる発光ディスプレイの駆動方法において、任意の走査線の走査が終了し次の走査線の走査に切り換わるまでの期間に、発光素子にオフセット電圧を印加してこれを充電するように構成した。

【0020】請求項2記載の発明は、請求項1に記載の発光ディスプレイの駆動方法において、オフセット電圧は、走査線を接地するとともにドライブ線を駆動源とは異なる電圧源に接続することにより発光素子に印加するように構成した。

【0021】請求項3記載の発明は、請求項1ないしは2に記載の発光ディスプレイの駆動方法において、オフセット電圧は、走査線の発光素子と走査線の端部の間の抵抗分における降下電圧に相当する値に決められることを特徴とする。

【0022】請求項4記載の発明は、請求項1ないしは2に記載の発光ディスプレイの駆動方法において、オフセット電圧は、発光素子と走査線の端部との間の抵抗の大きさに対応して設定されることを特徴とする。

【0023】請求項5記載の発明は、請求項1ないしは4に記載の発光ディスプレイの駆動方法において、複数の走査線のうち走査がなされていない線にはバイアス電圧を印加するとともに、複数のドライブ線のうちドライブされていない線は接地するようにしたことを特徴とする。

【0024】請求項6記載の発明は、請求項1ないしは5に記載の発光ディスプレイの駆動方法において、発光素子は寄生容量を有する有機EL素子であることを特徴とする。

【0025】請求項7記載の発明は、マトリックス状に配置した複数の陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、陽極線と陰極線のいずれか一方を走査線にするとともに他方をドライブ線とし、走査線を所定周期で走査しながら、該走査と同期して所望のドライブ線を駆動することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした単純マトリックス駆動方式からなる発光ディスプレイであって、走査線の各々はバイアス電圧を印加するバイアス電圧印加手段とグラウンドのいずれか一つに接続可能とされ、陽極線の各々は、発光素子に駆動電流を供給する定電流源と、発光素子にオフセット電圧を印加する電圧源とグラウンドのいずれか一つに接続可能とされることを特徴とする。

【0026】請求項8記載の発明は、請求項7に記載の発光ディスプレイにおいて、任意の走査線の走査が終了し次の走査線の走査に切り換わるまでの期間に、複数のドライブ線を電圧源に接続するとともに走査線をグラウンドに接続して、発光素子を充電するようにしたことを特徴とする。

【0027】請求項9記載の発明は、請求項7ないしは8に記載の発光ディスプレイにおいて、オフセット電圧は、走査線の発光素子と走査線の端部の間の抵抗分における降下電圧に相当する値に決められることを特徴とする。

【0028】請求項10記載の発明は、請求項9に記載の発光ディスプレイにおいて、電圧源は可変電圧源であ

るとともに、次に走査される陰極線に接続されたすべての発光素子の発光状況に応じてこれら発光素子の各々に印加するオフセット電圧を決定するオフセット電圧決定手段と、該オフセット電圧決定手段により決定されたオフセット電圧を印加するように前記可変電圧源の供給電圧値を制御する電圧制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0029】請求項11記載の発明は、請求項7ないしは8に記載の発光ディスプレイにおいて、オフセット電圧は、発光素子と走査線の端部との間の抵抗の大きさに対応して設定されることを特徴とする。

【0030】請求項12記載の発明は、請求項7ないしは11に記載の発光ディスプレイにおいて、走査線の走査期間において、走査がなされていない線にはバイアス電圧印加手段を接続するとともに、ドライブがなされていない線はグラウンドに接続するようにしたことを特徴とする。

【0031】請求項13記載の発明は、請求項7ないしは12に記載の発光ディスプレイにおいて、発光素子は容感性を有する有機EL素子であることを特徴とする。

【0032】

【作用】マトリックス状に配置した複数の陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、陽極線と陰極線のいずれか一方を走査線にするとともに他方をドライブ線とし、走査線を所定周期で走査しながら、該走査と同期して所望のドライブ線に駆動源を接続することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした単純マトリックス駆動方式からなる発光ディスプレイの駆動方法において、任意の走査線の走査が終了し次の走査線の走査に切り換わるまでの期間に、発光素子にオフセット電圧を印加してこれらを充電するように構成したので、陰極線の抵抗によって生じる各発光素子の発光立ち上がり時間のバラツキを少なくすることができ、視者が見やすい発光ディスプレイを駆動することができる。

【0033】また、マトリックス状に配置した複数の陽極線と陰極線の各交点位置に発光素子を接続し、陽極線と陰極線のいずれか一方を走査線にするとともに他方をドライブ線とし、走査線を所定周期で走査しながら、該走査と同期して所望のドライブ線を駆動することにより走査線とドライブ線の交点位置に接続された発光素子を発光させるようにした単純マトリックス駆動方式からなる発光ディスプレイの駆動装置において、走査線の各々はバイアス電圧を印加するバイアス電圧印加手段とグラウンドのいずれか一つに接続可能とされ、陽極線の各々は、素子に駆動電流を付与する定電流源と素子にオフセット電圧を印加する定電圧源とグラウンドのいずれか一つに接続可能に構成し、任意の走査線の走査が終了し次の走査線の走査に切り換わるまでの期間に、複数のドライブ線のすべてを定電圧源に接続するとともに複数の走査

線のすべてをグランドに接続して、素子のすべてを充電するように構成したので、陰極線の抵抗によって生じる各発光素子の発光立ち上がり時間のバラツキが少なくすることができ、発光素子毎の発光輝度の不均一が少なくなり視者が見やすい発光ディスプレイを提供することができる。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1～図5の図面を参照して説明する。図1～図5は、本発明における発光素子の駆動装置を示した。尚、従来例と同一部分に対しては同一の符号を付してある。尚、発光素子は、図1～図5に示すように、マトリクス状に配置された複数のドライブ線としての陽極線A1～A256と、走査線としての陰極線B1～B64との各交点位置に発光素子E1,1～E256,64が接続されている。符号1は陰極線走査回路、2は陽極線ドライブ回路、3は陽極リセット回路、4は発光制御回路である。

【0035】陰極線走査回路1は、各陰極線B1～B64を順次に走査するための走査スイッチ51～564を備え、各走査スイッチ51～564の一方の端子は電源電圧からなる逆バイアス電圧Vcc(10V)に接続され、他方の端子はグランドにそれぞれ接続されている。尚、この逆バイアス電圧Vccは、従来と同様に、発光素子を所望の瞬時輝度で発光させるために発光素子間に印加する電圧値を同一とされる。陽極ドライブ回路2は、駆動源である電流源21～2256と、各陽極線A1～A256を選択するためのドライブスイッチ61～6256とを備えている。このドライブスイッチ61～6256は、3接点切替スイッチを用いており、第1の接点は開放とし、第2の接点は電流源21～2256に、第3の接点はオフセット電圧を印加するための可変電圧源81～8256に接続されている。

【0036】また、陽極リセット回路3は、陽極線A1～A256をグランド電位に接続するためのシャントスイッチ71～7256を備えている。尚、これらの走査スイッチ51～564、ドライブスイッチ61～6256及びシャントスイッチ71～7256のオン・オフは、発光制御回路4によって制御されている。また、図中に示した抵抗 $r1 \sim r256$ は、発光素子と陰極線の接点と前記発光素子と同一の陰極線に隣接して接続される発光素子と陰極線の接点の間の抵抗値を示すものであり、例えば、発光素子E1,1と陰極線B1の接点xと発光素子E2,1と陰極線B1の接点yとの間の抵抗が $r2$ となる。これらの抵抗 $r1 \sim r256$ はそれぞれ同一の抵抗値 r とされる。尚、ここでは、発光素子E1,1～E1,64と走査スイッチ51～564間の陰極線B1～B64の抵抗 $r1$ も、説明の便宜上その抵抗値を r としている。

【0037】では、図1～図5を参照して本発明の一実施形態による発光素子の駆動方法について説明するに当たり、以下に述べる動作は、陰極線B1を走査して2つ

の発光素子E1,1、E3,1を発光させた後に、陰極線B2に走査を移して発光素子E2,2、E3,2を発光させる場合を例にして説明する。また、説明を分かり易くするため、発光している発光素子についてはダイオード記号で示し、発光していない発光素子に対してはコンデンサ記号で示した。

【0038】まず、図1において走査スイッチ51がグランド電位側に切り換えられ、陰極線B1が走査されている。他の陰極線B2～B64には、走査スイッチ52～564により逆バイアス電圧が印加され、陽極線A1とA3には、ドライブスイッチ61と63によって電流源21と23が接続されるとともに、シャントスイッチ71と73は開放されている。一方、他の陽極線A2及びA4～A256は、ドライブスイッチ62及び64～6256によって電流源22及び24～2256が開放されるとともに、シャントスイッチ72及び74～7256によってグランド電位に接続されている。

【0039】従って、図1の状態の場合は、発光素子E1,1とE3,1のみが順方向にバイアスされ、電流源21及び23から図中矢印で示す方向に駆動電流が流れ込み、発光素子E1,1とE3,1のみが発光している。この時、ドライブされる陽極線A1とA3の電位はそれぞれ $Vx1$ 、 $Vx3$ となっており、 $Vx1 < Vx3$ の関係になっている。また、走査されていない陰極線B2～B64とドライブされている陽極線A1とA3の交点にある発光素子E1,2～E1,64とE3,2～E3,64には、それぞれ正の電荷が充電された状態となっている。この正電荷は可変電圧源81、83によって陰極線B1の走査前に予め充電されたものである。これについては後述する。この充電により、発光素子E1,2～E1,64の素子間電圧は $Vx1 - Vcc$ となっているのでこれらの素子には電流は流れない。

【0040】同様に、発光素子E3,2～E3,64の素子間電圧は $Vx3 - Vcc$ となっているので、これらの素子には電流は流れない。また、走査されない陰極線B2～B64とドライブされない陽極線A2及びA4～A256の交点にある発光素子の寄生容量は、走査スイッチ52～564により逆バイアス電圧が印加されており、グランド電位に接続されているシャントスイッチ72及び74～7256を介して図に示すような極性の向きに充電された状態となっている。

【0041】次に、ライン走査期間終了後、次のライン走査に移行するまでの間、オフセット電圧の印加を行う。具体的には、図2に示すように走査スイッチ51～564によりすべての陰極線B1～B64を接地するとともに、ドライブスイッチ61～6256によりすべての陽極線A1～A256を第3の接点側に切り換えて、可変電圧源81～8256に接続する。また、すべてのシャントスイッチ71～7256をオフとする。可変電圧源により印加されるオフセット電圧 $V1 \sim V256$ は後述する値となるように予め設定されており、これにより、各発光素子

の寄生容量には、印加されるオフセット電圧 $V1 \sim V256$ に応じた正の電荷が充電される。この結果、例えば、発光素子 $E2,2$ には素子間電圧が $V2$ になるよう正の電荷が充電され、発光素子 $E3,2$ には素子間電圧が $V3$ となるように正の電荷が充電される。この状態を図3に示す。尚、各オフセット電圧を決定する手段については後述する。

【0042】次に走査が陰極線 $B2$ に移行し発光素子 $E2,2$ 及び $E3,2$ の発光が行われる。これについて、図4及び図5に基づいて説明する。尚、図4は走査が切り換わってから定常発光状態（所望の瞬時輝度で発光する状態）に至るまでを示し、図5は定常発光状態（発光素子の素子間電圧が V_{cc} となった状態）になったところを示している。図4に示すように、走査が陰極線 $B2$ に移行すると、走査される陰極線 $B2$ が接地され、走査されない陰極線 $B1$ 、 $B3 \sim B64$ は逆バイアス電圧 V_{cc} が印加される。また、ドライブされる陽極線 $A2$ 、 $A3$ は定電流源 22 、 23 に接続され、ドライブされない陽極線 $A1$ 、 $A4 \sim A256$ はシャントスイッチ 71 が ON されて接地される。

【0043】この時、陽極線 $A2$ の電位 V_{x2} は瞬間的にほぼ $V_{cc} + V2$ となるので、発光素子 $E2,2$ には、図4に示されるように、定電流源 22 からと、発光素子 $E2,1$ 及び $E2,3 \sim E2,256$ 側とから電流が流れ込み、発光素子 $E2,2$ の素子間電圧が V_{cc} となるとその寄生容量を急速に充電する。その後は、図5に示されるように、発光素子 $E2,1$ 及び $E2,3 \sim E2,64$ 側からは電流は流れ込まなくなり、定電流源 22 から流れ込む所定の電流 I が発光素子 $E2,2$ のみに流れ込む状態となる。この状態において発光素子は定常発光状態となる。尚、陽極線 $A2$ と走査されない陰極線 $B1$ 及び $B3 \sim B64$ の交点に位置する発光素子 $E2,1$ 及び $E2,3 \sim E2,256$ は走査期間において常に素子間電圧が $V2$ となるように正電荷が充電された状態を維持する。

【0044】同様に、陽極線 $A3$ の電位 V_{x3} は瞬間的にほぼ $V_{cc} + V3$ となるので、これにより発光素子 $E3,2$ には、図4に示されるように、定電流源 23 からと、発光素子 $E3,1$ 及び $E3,3 \sim E3,256$ 側とから電流が流れ込み、発光素子 $E3,1$ の素子間電圧が V_{cc} となるとその寄生容量を急速に充電する。その後は、図5に示されるように、発光素子 $E3,1$ 及び $E3,3 \sim E3,256$ 側からは電流は流れ込まなくなり、定電流源 23 から流れ込む所定の電流 I が発光素子 $E3,2$ のみに流れ込む状態、即ち、定常発光状態となる。また、同様に、陽極線 $A3$ と走査されない陰極線 $B1$ 及び $B3 \sim B64$ の交点に位置する発光素子 $E3,1$ 及び $E3,3 \sim E3,64$ は走査期間において常に素子間電圧が $V3$ となるように正電荷が充電された状態を維持する。

【0045】尚、走査されない陰極線 $B1$ 及び $B3 \sim B64$ とドライブされない陽極線 $A1$ 及び $A4 \sim A256$ の交

点に接続された発光素子（例えば、 $E1,1$ ）は、逆バイアス電圧の印加により図4に示す方向から電流が流れ込み、図5に示すように逆方向に電荷が充電された状態となる。また、走査されている陰極線 $B2$ とドライブされない陽極線 $A1$ 及び $A4 \sim A256$ の交点に接続された発光素子 $E1,2$ 及び $E4,2 \sim E256,2$ は両端が接地されているため、図4に示すように充電電荷が放電し、図5に示すように寄生容量には電荷がまったく充電されない状態となる。

【0046】図5に示す状態において、発光素子 $E2,2$ と陰極線 $B2$ の接続点 P の電位は、発光素子 $E2,2$ 及び $E3,2$ 側から陰極線 $B2$ に流れ込む電流が陰極線 $B2$ の抵抗 $r1$ 、 $r2$ を流れることによる降下電圧値に相当する電位となる。従って、発光素子 $E2,2$ には陽極線 $A2$ の電位 V_{x2} からこの降下電圧を差し引いた電圧が印加されていることとなる。ちなみに、上述した従来技術の場合は、オフセット電圧の印加を行っていないため、陽極線 $A2$ の電位 V_{x2} が V_{cc} であり、発光素子 $E2,2$ の素子間電圧は V_{cc} よりも小なるものであった（発光素子 $E2,2$ の寄生容量に充電される電荷は素子間電圧が V_{cc} よりも小）。そのため、発光素子 $E2,2$ は定常発光状態になっておらず、これを定常発光状態にするため定電流源での更なる充電が必要であった。

【0047】しかし本発明の場合は、陽極線 $A2$ の電位 V_{x2} が $V_{cc} + V2$ であるので、発光素子 $E2,2$ の素子間電圧は従来よりも大となり（発光素子 $E2,2$ の寄生容量に充電される電荷が従来よりも多い）、よって、定常発光状態にするための充電時間が短縮されるのである。しかも本実施形態においては、オフセット電圧 $V2$ を上記の降下電圧値と等しく設定しているため、図4に示した、定電流源 22 からと、 $E2,1$ 及び $E2,3 \sim E2,64$ 側からの電流の流れ込みによって発光素子 $E2,2$ の素子間電圧を一気に V_{cc} まで持って行き、早急に定常発光状態とすることができる。

【0048】同様に、オフセット電圧 $V3$ は、発光素子 $E2,2$ 及び $E3,2$ 側から陰極線 $B2$ に流れ込む電流が陰極線 $B2$ の抵抗 $r1$ 、 $r2$ 、 $r3$ を流れることによる降下電圧値と等しく設定しているため、図4に示した、定電流源 22 からと、発光素子 $E3,1$ 及び $E3,3 \sim E3,64$ 側からの電流の流れ込みによって発光素子 $E3,2$ の素子間電圧を一気に V_{cc} まで持って行き、早急に定常発光状態とすることができる。また、発光素子 $E2,2$ と $E3,2$ が定常発光状態となるまでの時間差が殆どなくなるので、パネル内における発光も均一となる。

【0049】また本実施形態においては、オフセット電圧 $V1 \sim V256$ を適宜設定して印加すべく陽極線 $A1 \sim A256$ を可変電圧源 $81 \sim 8256$ に接続可能としたが、オフセット電圧の設定は、走査される陰極線上の各発光素子の発光状態に応じて設定されることが望ましい。これは、走査される陰極線に接続される各発光素子のうち

どの発光素子が発光するのかによって、抵抗 $r1 \sim r256$ の各々に流れる電流量が決まり、その結果、抵抗 $r1 \sim r256$ の各々における降下電圧値も決まるからである。従って、本実施形態においては、次に走査される陰極線に接続される各発光素子の発光状況データを予め入手し、これを演算してオフセット電圧 $V1 \sim V256$ の各々を決定する手段と、決定されたオフセット電圧 $V1 \sim V256$ を印加するように可変電圧源 $81 \sim 8256$ を制御する手段とが必要とされる。

【0050】以上説明した実施形態においては、オフセット電圧 $V1 \sim V256$ を印加する手段を可変電圧源 $81 \sim 8256$ としたが、これを所定電圧を印加する定電圧源に置き換えることも可能である。この場合、各発光素子の発光状況の変化に応じてオフセット電圧 $V1 \sim V256$ を変えることはできないため、降下電圧分を完全に補償することはできないが、従来に比べれば、早急に定常発光状態とすることは可能で、パネルの発光均一性も向上する。

【0051】またここで、オフセット電圧 $V1 \sim V256$ は、 $V1$ が微小で $V256$ が発大となるように設定することが必要で、その間は徐々に増加する（例、 $V1 < V2 < \dots < V256$ ）ように設定しても良い、また、ある範囲のオフセット電圧は同じ値となるように設定しても良い（例、 $V1 = \dots = V50 < V51 = \dots = V100 < \dots$ ）。また、走査スイッチ $51 \sim 564$ に近いところに位置する陰極線の抵抗の影響が少ない発光素子にはオフセット電圧を印加せず、走査スイッチ $51 \sim 564$ から離れたところに位置する陰極線の抵抗の大きい発光素子だけにオフセット電圧を印加するようにしても良い。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の発光ディスプレイ及びその駆動方法においては、陰極線の抵抗によって生じる各発光素子の発光立ち上がり時間のバラツキを少なくすることができるので、発光素子毎の発光輝度の不均一が少なくなり視者が見やすい発光ディスプレイ及びその駆動方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態による発光ディスプレイ及

びその駆動方法の第1ステップの説明図。

【図2】本発明の一実施形態による発光ディスプレイ及びその駆動方法の第2ステップの説明図。

【図3】本発明の一実施形態による発光ディスプレイ及びその駆動方法の第3ステップの説明図。

【図4】本発明の一実施形態による発光ディスプレイ及びその駆動方法の第4ステップの説明図。

【図5】本発明の一実施形態による発光ディスプレイ及びその駆動方法の第5ステップの説明図。

【図6】従来例における、発光ディスプレイ及びその駆動方法を示す図。

【図7】従来例における、発光ディスプレイ及びその駆動方法を示す図。

【図8】従来例における、発光ディスプレイ及びその駆動方法を示す図。

【図9】従来例における、発光ディスプレイ及びその駆動方法を示す図。

【図10】従来例における、発光ディスプレイ及びその駆動方法を示す図。

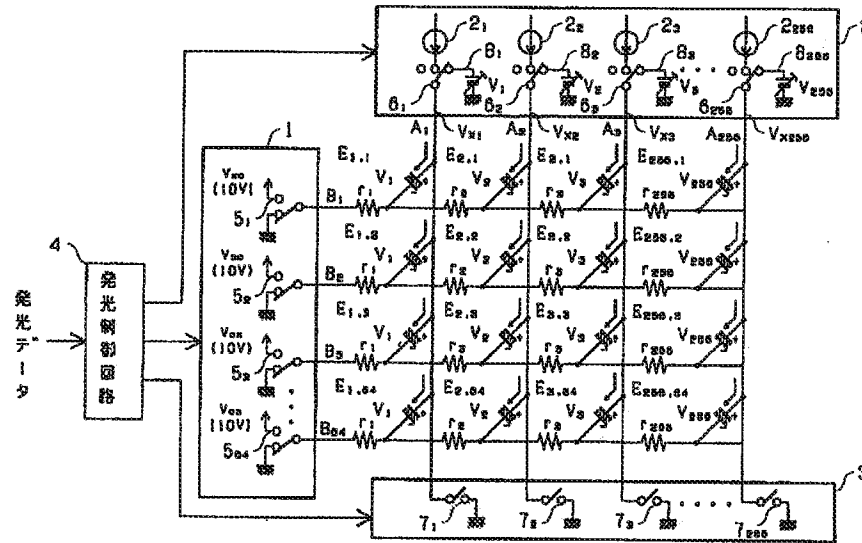
【図11】従来例における、発光ディスプレイ及びその駆動方法を示す図。

【図12】従来例の発光ディスプレイの問題点を示す図。

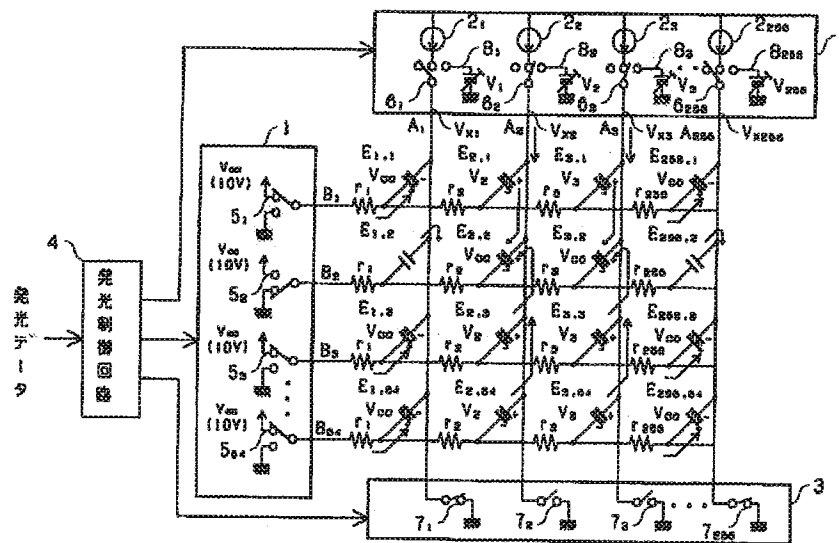
【符号の説明】

- 1・・陰極線走査回路
- 2・・陽極線ドライブ回路
- 21～2256・・電流源（駆動源）
- 3・・陽極リセット回路
- 4・・発光制御回路
- 51～564・・走査スイッチ
- 61～6256・・ドライブスイッチ
- 71～7256・・シャントスイッチ
- 81～8256・・可変電圧源
- A1～A256・・陽極線（ドライブ線）
- B1～B256・・陰極線（走査線）
- E1,1～E256,64・・発光素子
- C1,1～C256,64・・寄生容量
- Vcc・・電源電圧

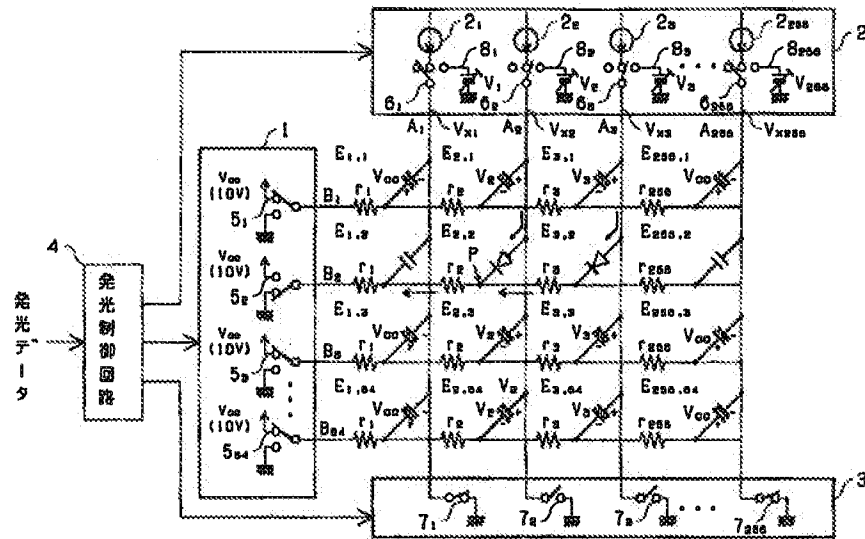
【図3】



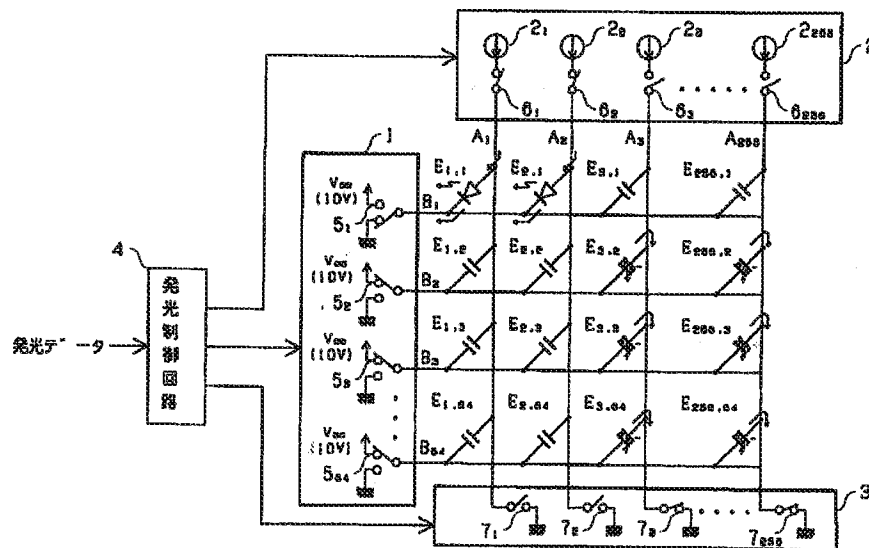
【図4】



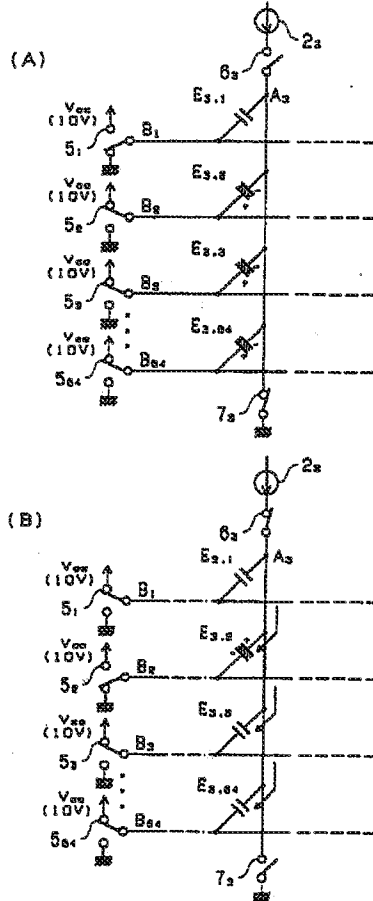
【図5】



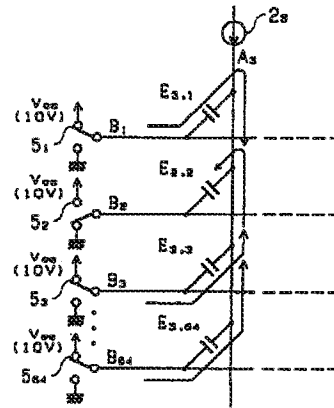
【図6】



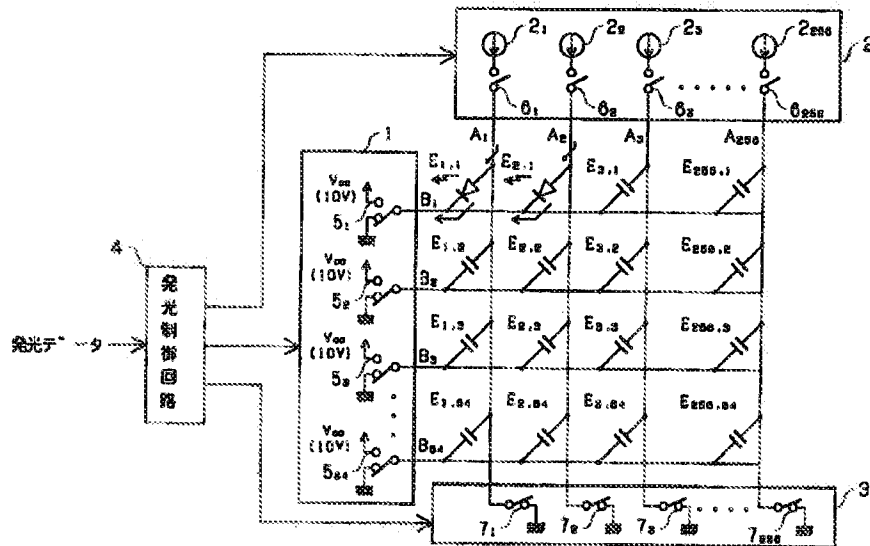
【圖 7】



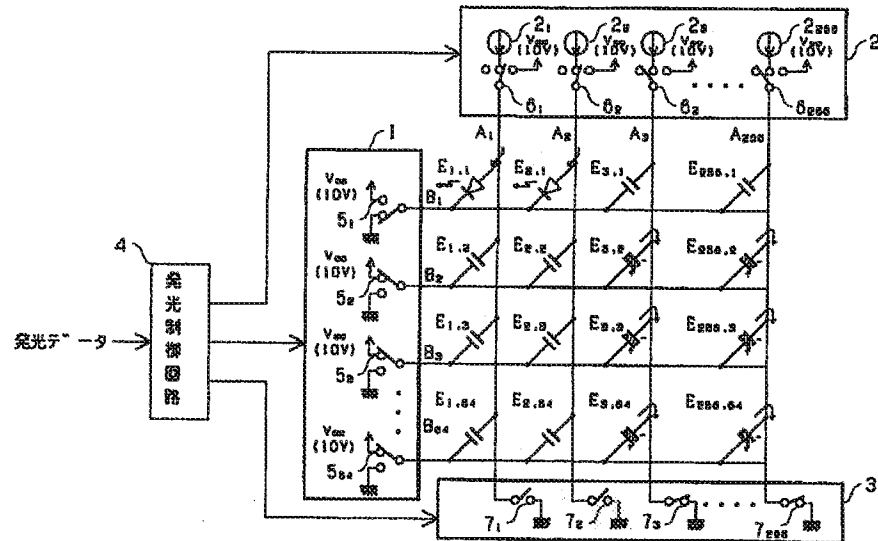
【圖 9】



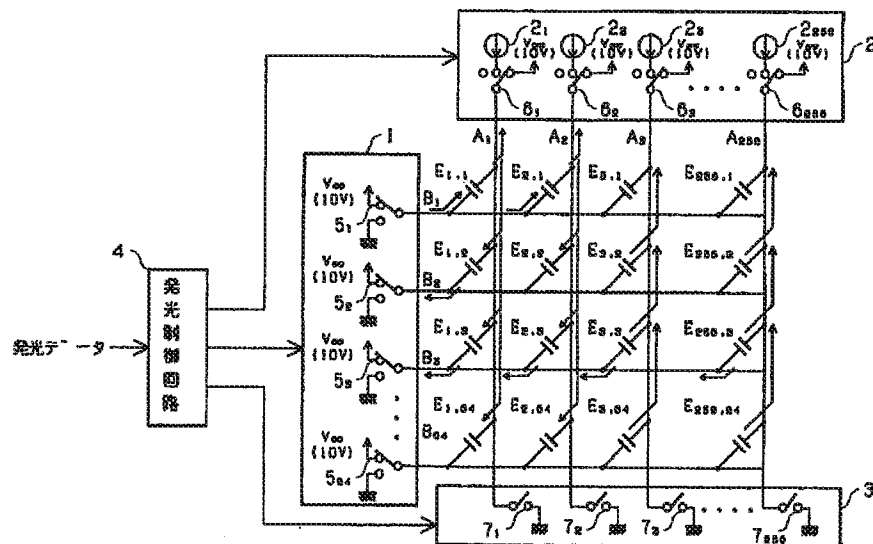
【圖 8】



【図 10】



【図 11】



【図 1 2】

